

различаться как по степени сложности, так и по форме выполнения, варьироваться от простых до очень сложных исследовательских проектов. Например, количественные данные возможно отображать построением круговых диаграмм и снабжать иллюстрациями. Формой отчетности может выступать защита инфографического проекта. «Система инфографических заданий эффективна для развития визуального мышления студентов, так как визуальное мышление «использует» язык визуальных средств, чтобы сделать более наглядными трудновербализуемые взаимосвязи и зависимости» [3]. При этом происходят количественные и качественные изменения компонентов визуального мышления: «линейного (создание визуального образа с опорой на наглядный образ), структурного (видоизменение структуры образа), комбинаторного (конструирование нового образа на основе комбинации ранее созданных образов), функционального (установление связей между образами)» [3].

Таким образом, при визуализации учебной информации средствами инфографики решается ряд педагогических задач: передаются знания и распознавание образов, обеспечивается образное представление знаний и учебных действий, формируется и развивается критическое и визуальное мышление, активизируется учебная и познавательная деятельность, обеспечивается интенсификация обучения, повышается визуальная грамотность и визуальная культура.

Список литературы

1. *Tufte, E.* Envisioning Information / E. Tufte // Graphics Press. – 1990. – P. 122.
2. *Вербицкий, А.А.* Активное обучение в высшей школе: контекстный подход [Текст] / А.А. Вербицкий. – М. : Высш. шк., 1991. – 207 с.
3. *Кондратенко, О.А.* Развитие визуального мышления студента средствами инфографики [Текст] / О.А. Кондратенко // Альманах современной науки и образования. – Тамбов, 2013. – № 8 (75). – С. 93–96.
4. *Лаптев, В.В.* Изобразительная статистика. Введение в инфографику [Текст] / В.В. Лаптев. – СПб. : Эйдос, 2012. – 180 с.
5. Уроки инфографики в школе [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://infoanalyze.blogspot.ru/2011/03/blog-post_23.html (дата обращения: 18.02.2014).

УДК 004.9:94

Е.Н. Гусева **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДА КОМПЬЮТЕРНОЙ** **ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗНАНИЙ**

Гусева Елена Николаевна
kellymy7@rambler.ru

ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.
Носова»,
Россия, г. Магнитогорск

SIMULATION AS THE MEDIUM FOR COMPUTER KNOWLEDGE VISUALIZATION

Guseva Elena Nikolaevna
Magnitogorsk State Technologies University G.I. Nosova, Russia, Magnitogorsk

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с использованием компьютерных технологий в рамках курса «Математическое имитационное моделирование» и роли визуализации знаний в этом процессе. Описываются особенности методики обучения студентов навыкам создания и анализа имитационных моделей на основе визуального представления учебной информации.

Abstract. The article discusses the issues related to the use of computer technologies in the framework of the course «Mathematical modeling and simulation» and the role of knowledge visualization in this process. The features are described of a technique of teaching students the skills to create and analysis of simulation models based on visual presentation of educational information.

Ключевые слова: моделирование, имитационная модель, визуализация знаний.

Keywords: modeling, simulation model, visualization of knowledge.

Компьютерная визуализация представляет собой способ отображения информации в виде графика, схемы, рисунка или видеофрагмента. Визуальная модель – это любой объект, который описывает свойства, структуру, функции или логику изучаемой системы и воспринимается с помощью зрения. Визуализация – неотъемлемая составляющая моделирования. Моделирование можно представить обобщенно как последовательность переходов от объекта реального мира к его модели, затем от модели к процессу ее изучения, в результате которого исследователь получает новые знания (рис. 1).

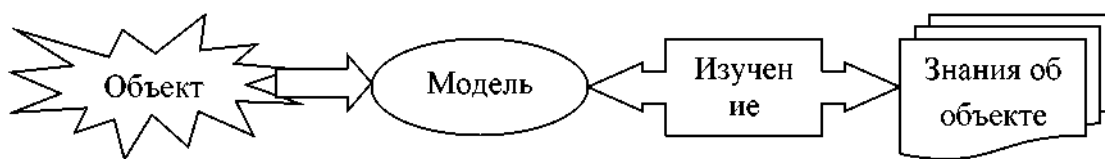


Рис. 1. Процесс моделирования

Моделирование является одним из важнейших методов научного познания. С помощью моделей человек изучает окружающий его мир, управляет его объектами и системами, может прогнозировать будущее.

Имитационное моделирование – разновидность аналогового моделирования, которая реализуется с помощью математических методов и специальных компьютерных программ-имитаторов. Имитационное моделирование является перспективной областью научных исследований. Этот вид моделирования реализуют наиболее сложные алгоритмы описания объектов и систем. Уникальность имитационных моделей объясняется такими свойствами.

- Имитационные модели содержат случайные процессы и величины, вероятностные законы, которым подчиняются события в модели.
- Имитационные модели поддерживают математическое описание системы с помощью функций, зависимостей, формул, дифференциальных уравнений и др.
- Имитационные модели воспроизводят параметры исследуемого объекта во времени, сохраняя внутреннюю связь между элементами системы.
- Имитационные модели являются динамическими, то есть демонстрируют процесс изменения состояний системы и ее ключевых параметров.

- Имитационные модели являются адаптивными, поскольку совершенствуется и уточняется в процессе компьютерного эксперимента.

- Имитационные модели имитируют поведение изучаемой системы и анимируют ее основные процессы, позволяя выявить проблемы и причины их возникновения.

- Имитационные модели способны прогнозировать развитие системы и обоснованно принимать управленческие решения на базе этих прогнозов.

Имитационное моделирование - процесс конструирования модели реальной системы и постановки экспериментов на этой модели с целью либо понять поведение системы, либо оценить (в рамках ограничений, накладываемых некоторым критерием или совокупностью критериев) различные стратегии, обеспечивающие функционирование данной системы»[1].

В процесс профессиональной подготовки ИТ-специалистов по направлению 230700.62 «Прикладная информатика» входят несколько дисциплин, связанных с моделированием. Основная образовательная программа данного направления включает дисциплину «Математическое и имитационное моделирование». В результате ее изучения студенты должны научиться создавать имитационные модели бизнес-процессов, получить представление о применении имитационных моделей в различных областях экономики, освоить методы анализа и оптимизации экономических процессов, моделировать информационные, материальные и финансовые потоки предприятий.

Процесс обучения по курсу «Имитационное и математическое моделирование» направлен на формирование у студентов таких компетенций: способность моделировать и проектировать структуры данных и знаний, прикладные и информационные процессы; способность анализировать социально-экономические проблемы и процессы при решении профессиональных задач с применением методов системного анализа и математического моделирования; способность использовать технологические и функциональные стандарты, современные модели и методы оценки качества и надежности при проектировании, конструировании и отладке программных средств.

Содержание дисциплины включает достаточно сложные темы, базой для которых являются с одной стороны математические методы, с другой элементы теории вероятностей и статистики, а также теория планирования компьютерных экспериментов. Приведем краткий перечень этих тем:

- методологии моделирования экономических процессов и систем;
- **теория массового обслуживания;**
- **случайные величины и процессы, цепи Маркова;**
- метод Монте-Карло;
- методы экспериментальной проверки статистических гипотез;
- **линейное программирование;**
- **нелинейное программирование;**
- **дискретное программирование;**
- моделирование транспортных потоков;
- динамическое программирование.

Очевидно, что теоретический материал дисциплины вызывает трудности в обучении. Для решения этих проблем мы предлагаем использовать в учебном процессе максимальное количество средств визуализации знаний. В частности лекционный материал предлагается

студентам в виде интерактивных презентаций, которые содержат не только основы теории, методы и подходы к решению задач, но и практические примеры, реализованные в компьютерных программах-имитаторах.

На лабораторном практикуме по «Математическому и имитационному моделированию» студенты учатся создавать математические и имитационные модели, а также анализировать и оптимизировать их. Часть лабораторных работ выполняется в табличном процессоре Microsoft Excel. Например, задачи, связанные с использованием метода Монте-Карло, генерацией случайных величин более наглядно реализуется именно в электронных таблицах. Визуализация данных плавно переходит в визуализацию информации, а анализ и понимание этой информации становится в итоге знаниями. В Microsoft Excel студенты также решают ряд задач, связанных с оптимизацией экономических процессов, это задачи на линейную и нелинейную оптимизацию. Навыки разработки математической модели задачи, формализации данных, умение выделять экзогенные и эндогенные переменные в задаче помогают развивать системное мышление студентов, позволяют выделить и уточнить логическую структуру теории, обеспечить стандартизацию понятийного аппарата[2].

В качестве базовой программы-имитатора для курса была выбрана Arena, разработанная компанией Rockwell Automation. Академическая версия программы обладает богатым функционалом для решения множества учебных задач, связанных с созданием имитационных моделей социально-экономических процессов. Arena представляет собой удобную образовательную среду для разработки учебных имитационных моделей. Освоить возможности программы помогает библиотека, содержащая более двухсот учебных моделей и подробная справочная система с комментариями и примерами задач. Кроме того, студентам приходится осваивать специализированные программные средства для разработки имитационных моделей, большинство из которых разработаны за рубежом, что, не смотря на реализацию графического интерфейса во всех подобных программах, все-таки вызывают определенные трудности у их пользователей. Особое внимание при проведении компьютерного эксперимента отводится анимации модели. Исследование множества бизнес-процессов показало, что такие, уже устоявшиеся методологии анализа как SATD, DFD и различные нотации SATD позволяют выявить далеко не все проблемы в работе предприятий. Это связано в первую очередь со статическим характером функциональных моделей, который не может отобразить порядок следования процессов, количественные характеристики сущностей и ресурсов, не говоря уже о сбоях в работе, очередях и случайных факторах, влияющих на систему. Arena предоставляет пользователю возможность визуализировать детали, людей, оборудование, технологические линии, транспорт, здания и даже ландшафт, когда есть такая необходимость. Такая визуализация процессов и систем помогает исследователю выявить существенно больше проблемных мест в работе предприятия, а также осознать причины их возникновения и выявить факторы, влияющие на эти «узкие места». Когда студент понимает причинно-следственные связи, существующие в учебной задаче, он может перейти к подробному анализу ситуации и найти пути решения проблем. В процессе имитационного эксперимента студенты получают статистический материал, описывающий параметры модели, который генерируется в отчетах Арены. Статистические данные, как правило, экспортируются в электронные таблицы, подвергаются обработке, представляются в виде графиков и диаграмм. Сравнение альтернативных режимов работы системы, изучение ее характеристик во временной динамике дает возможность

исследователю принимать обоснованные управленческие решения. Стоит отметить, что ответственность за выбор пути развития, с которой студент решает учебные задачи, стимулирует познавательную активность, ведь результаты этих решений можно сразу же отследить и оценить. Таким образом, в процессе изучения курса «Математическое и имитационное моделирование» студенты получают теоретическую базу знаний в данном научном направлении и овладевают мощным инструментом исследования сложных систем.

Логическим продолжением учебной деятельности в этой области является выбор части студентов направления «Математическое и имитационное моделирование» темой для разработки дипломных проектов. В качестве предмета исследования выбирают какой-либо социально-экономический процесс или деятельность фирмы, малого предприятия в целом. Задачи, которые решаются в таких проектах обязательно содержат разработку имитационной модели, статистический анализ результатов моделирования, пути совершенствования исследуемой системы или процесса, а также прогнозирование дальнейшего развития событий. Ценность таких исследований для реальных предприятий можно оценить после внедрения рекомендации по оптимизации их деятельности. Как правило, дипломные работы студентов, связанные с разработкой имитационной модели, получают положительные отзывы с места практики. Некоторые из них отмечают и на конкурсах ВКР студентов разного уровня.

Список литературы

1. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование [Текст] : учебник: Теория принятия решений / А.И. Орлов. – М.: Изд-во КноРус, 2011. – 576 с.
2. Формализация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.philosophydic.ru/formalizaciya> (дата обращения: 20.02.2014).
3. Шеннон К. Имитационное моделирование систем – искусство и наука [Текст] / К. Шеннон. – М.: Мир, 1978. – 418 с.

УДК 81

О.П. Касимова СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НА ЛЕКЦИЯХ ПО ДРЕВНИМ ЯЗЫКАМ

*Касимова Ольга Павловна
olgakasymova@yandex.ru
Башкирский государственный университет, Уфа*

MEANS OF COMPUTER VISUALIZATION IN A LECTURES ON ANCIENT LANGUAGES

*Kasymova Olga Pavlovna
Bashkir State University, Ufa*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы необходимости использования новых информационных технологий в филологическом образовании. Статья посвящена актуальной проблеме, связанной с использованием компьютерной визуализации на лекциях по древним языкам.